取 扱 説 明 書

ＭＫ－６６８Ｇ

回転むら計

機種番号　１０５９－８２０－００１

保証・サービス

弊社の電子計測器をご使用いただき、ありがとうございます。
本器は一年間保証いたしますので、この期間中の弊社責任による故障等は無料で修理いたします。

故障修理・校正等につきましては、下記の弊社営業部･営業所または販売代理店にご連絡下さい。

（株）目黒電波測器
本社営業部　〒212－0055
川崎市幸区南加瀬 4－11－1
TEL 044－589－0805（代表）
FAX 044－589－0825

（株）目黒電波測器
大阪営業所　〒530－0043
大阪市北区天満 1－19－4
センチュリーパーク東天満 9 階東
TEL 06－6357－5513
FAX 06－6357－5593

使用上の注意

1） 本器を長期間安定に動作させるため、振動、直射日光、温度差、湿度、埃、電磁界等の少ない安定した場所でお使いください。
2） 本器の適用温度範囲は 5～35℃ですので、この範囲でお使いください。
3） 電源電圧は部品の寿命や測定結果の信頼性などの点から、AC 規定電圧±10％50／60Hz の範囲でお使いください。
4） 「POWER」スイッチを ON にする前に「METER」の機械的零点が合っていることを確認し、ずれているときは調整ネジを回して合わせて下さい。

目　次

1　概説 ... 6

1.1 概要 ... 6
1.2 特長 ... 7
1.3 付属品 ... 8

2　性能 ... 9

3　取扱法 ... 12

3.1 外観図 ... 12
3.2 外観の説明 ... 14
3.3 付属品の説明 ... 18
3.4 使用前の準備 ... 19
3.5 使用法 ... 20
3.6 GO-NO 判定機能 ... 24
3.7 使用例 ... 27

4　回路説明 ... 28

4.1 ブロックダイヤグラム ... 28
4.2 動作概要 ... 29
4.3 各回路の概要 ... 30

5　保守 ... 37

5.1 定期点検と再校正 ... 37
5.2 保管場所および使用条件 ... 37
5.3 目視検査 ... 37
5.4 ヒューズの交換 ... 38
5.5 本体の上蓋・底蓋の外し方………図 7（39 頁）参照 ... 38
5.6 部品の交換 ... 38
5.7 内部構造図 ... 40
5.8 プリント板と回路内容 ... 42
5.9 定期点検および校正に必要な測定器 ... 43
5.10 定期点検および校正を行う項目 ... 44
5.11 定期点検および校正を行う場合の注意事項 ... 44
5.12 点検・校正の準備 ... 45
5.13 性能の点検・校正 ... 46

1　概説

1.1 概要

本器は、テープ、ビデオテープ、円盤、フィルム等の各種録音再生装置のワウ・フラッタをRMS、NAB、IEC（DIN、CCIR）規格に基づいて測定するのに用いられます。
特に、測定中心周波数は、
　RMS、NAB 規格………………… 3kHz
　IEC（DIN／CCIR）規格……… 3.15kHz
であるため、これら両者を切換えて、正しく測定することが出来るように設計されています。
また、上記の各種規格による、つぎのような測定を行うことができます。
- 聴感補正を行った測定
- ワウとフラッタを分離した測定
- ワウとフラッタを重畳した総合状態での測定

入力レベルは、高感度増幅器の使用によって、微小レベルでも測定が可能ですので、再生ヘッドの直接出力のワウ・フラッタを測定することができます。
0.01％フルスケールを有していますので、最高級の各種録音再生装置のワウ・フラッタの測定に最適です。また、同時にテープスピードも 4 桁の周波数カウンタによって、ディジタル表示できるように設計されています。
更に、本器はワウ・フラッタ測定の他に DIN 45411 に基づくカートリッジ等の FIM（周波数混変調）測定機能がついていますので、録音再生装置の研究、製造、検査および保守等に便利です。
録音用信号源として、3kHz および 3.15kHz の水晶制御による安定な正弦波信号が発生できるため、各種規格に基づく録音再生信号に最適です。
背面の出力端子からは、テープスピードに比例したドリフト電圧と、ワウ・フラッタ指示計に比例した直流電圧がアナログ電圧として取り出せますので、記録計を接続すれば、ドリフトおよびワウ・フラッタの記録が容易にできます。
更に、オシロスコープ用の端子（フラッタ出力端子）が設けられていますので、オシロスコープを併用することにより、ワウ・フラッタの波形や周期が直視観測でき、また周波数分析器を接続しますと、ワウ・フラッタの原因分析にも利用できますので大変便利です。
また、ワウ・フラッタ、テープスピード測定に GO-NO 判定機能がついていますので更に便利です。
※　RMS：従来の JIS 規格に対応しています。

1.2 特長

1) IEC（DIN／DDIR）規格に基づく 3.15kHz の測定中心周波数で、正しい測定ができます。
2) 入力電圧が、最小 0.1mV から動作しますので、再生ヘッドからの微小出力でも、ワウ・フラッタを測定することが可能です。
3) 0.001％～3%のワウ・フラッタを広範囲にわたり測定できますので、最高級の録音再生装置でも、正確なワウ・フラッタの測定ができます。
4) 録音用電源として水晶制御の 3kHz および 3.15kHz の高安定発振器を内蔵していますので、録音・再生試験にも便利です。
5) 各規格による指示値を直読できます。
   RMS 規格…………………… 実効値指示
   NAB……………………………平均値指示
   IEC（DIN／CCIR）…………尖頭値指示
6) 聴感補正特性および非聴感補正特性によるワウ・フラッタ測定以外に、ワウとフラッタを分離した測定もできます。
7) ワウ・フラッタ測定と同時にテープスピードが 4 桁の周波数カウンタに表示されます。
8) モニタランプの点滅確認のみで、入力レベル、入力周波数についての調整操作は必要ありません。
9) 周波数カウンタのゲート時間を、0.1 秒と 1 秒に切換えられますので、99.99kHz までの周波数を測定できます。
10) DIN 45411 に基づく、FIM（周波数混変調）の測定ができます。
11) ワウ・フラッタに比例した直流電圧、交流電圧、およびテープスピードに比例した直流電圧の各端子が設けてありますので、記録計、オシロスコープ、および周波数分析器を併用しますと、ワウ・フラッタの記録、波形観測、および周波数成分の分析が行えます。
12) 各種規格および指示計フルスケールの校正が、正面パネルより容易に行えます。
13) 周波数特性 500Hz －3dB で、ワウ・フラッタの測定もできます。
14) ワウ・フラッタ、テープスピード測定に、LED ランプによる GO-NO 判定ができますので大変便利です。

1.3 付属品

品　名	形　式	数量	備　考
入・出力コード		1	BNC-クリップ
ヒューズ		1	1A or 0.5A スローブロー
取扱説明書	MK-668G	1	

2　性能

測定中心周波数範囲	3kHz　±300Hz、3.15kHz±300Hz
入力レベル範囲	0.1mV～10Vrms　2 レンジ
	0.1mV～30mVrms、5mV～10Vrms
入力インピーダンス	300kΩ　±20%　不平衡
測定範囲	0.0015～3%　6 レンジ
	（但し、0.1～30mV レンジは、0.003～3%）
	0～0.01%、0～0.03%、0～0.1%、0～0.3%
	0～1%、0～3%
指示方式	実効値指示、平均値指示、尖頭値指示
	RMS 規格：実効値指示
	NAB 規格：平均値指示
	IEC（DIN／CCIR）規格：尖頭値指示
指示計確度	4Hz において、各レンジ最大指示値の±5%
周波数特性	
聴感補正特性	0.1Hz～200Hz において
	NAB 規格、IEC（DIN／CCIR）規格に基づく
	聴感補正特性
ワウ・フラッタ	
分離特性	ワウ　　：0.5Hz～6Hz
	フラッタ：6Hz～200Hz
非聴感補正特性	JIS 規格、NAB 規格
	0.5～200Hz　－3dB　±1dB
	IEC（DIN／CCIR）規格
	0.3Hz～200Hz　－3dB　±1dB
	ロールオフ
	JIS 規格、NAB 規格
	0.5Hz 以下　－6dB／oct
	200Hz 以上　－15dB／oct
	IEC（DIN、CCIR）規格
	0.3Hz 以下　－6dB／oct
	200Hz 以上　－15dB／oct

FIM 測定

測定範囲	ワウ・フラッタの測定に準ずる
フィルタ特性	FIM：ON
	LPF：500Hz　－3dB　±1dB
	ロールオフ：500Hz 以上－36dB／oct
	160Hz FIL：ON
	HPF：160Hz　－3dB　±1dB
	ロールオフ：160Hz 以下　－12dB／oct
テープスピード指示範囲	
	3kHz　±1kHz（表示：10 進 4 桁）

録音用発振器

発振周波数	3kHz、3.15kHz　$\pm 3\times 10^{-5}$（水晶制御）
出力電圧	約 0.2Vrms　開放端
出力インピーダンス	約 600Ω　不平衡
ひずみ率	0.5%以下

ドリフト出力端子

出力電圧	ドリフト±1%当り　±（1V　±10%）
出力インピーダンス	600Ω　±10%　不平衡

レコーダ出力端子

出力電圧	フルスケール当り　DC1V　±5%
出力インピーダンス	600Ω　±10%　不平衡

フラッタ出力端子

出力電圧	フルスケール当り　1Vrms　±5%
出力インピーダンス	600Ω　±10%　不平衡

ジャッジ出力端子

出力電圧	±5V

周波数カウンタ　（独立したカウンタとして使用可能）

測定範囲	10Hz～99.99kHz　2 レンジ
	0.01Hz～9.999kHz、0.1kHz～99.99kHz
確度	±（1 カウント＋基準周波数確度）
基準周波数確度	水晶発振器：　600kHz　$\pm 1\times 10^{-4}$（0～40℃）
入力電圧範囲	100mV～10Vrms
入力インピーダンス	約 300kΩ　不平衡
計数時間	1sec、0.1sec　2 レンジ

表示	10進4桁　ディジタル表示
予熱時間	約3分
動作温度範囲	0℃～40℃（性能保証温度範囲　5℃～35℃）
電源	AC100V、115V、215V、230V （背面の電源電圧切換器による切換式） ±10%、50／60Hz　約15VA
最大寸法	約360（W）×165（H）×290（D）mm
重量	約5kg

3　取扱法

3.1 外観図

正面図

図 1

背面図

JUDGE OUT
DISPLAY
DRIFT
WOW FLUTTER
TO SCOPE
TO RECORDER
MEGURO
NO.
SUPPLY VOLTAGE
FUSE
A 90~110V
B 104~126V
C 194~236V
D 207~253V
1A
0.5A
VOLTAGE SELECTOR
AC INPUT
FUSE
21
22
23
24
25
26
27
28

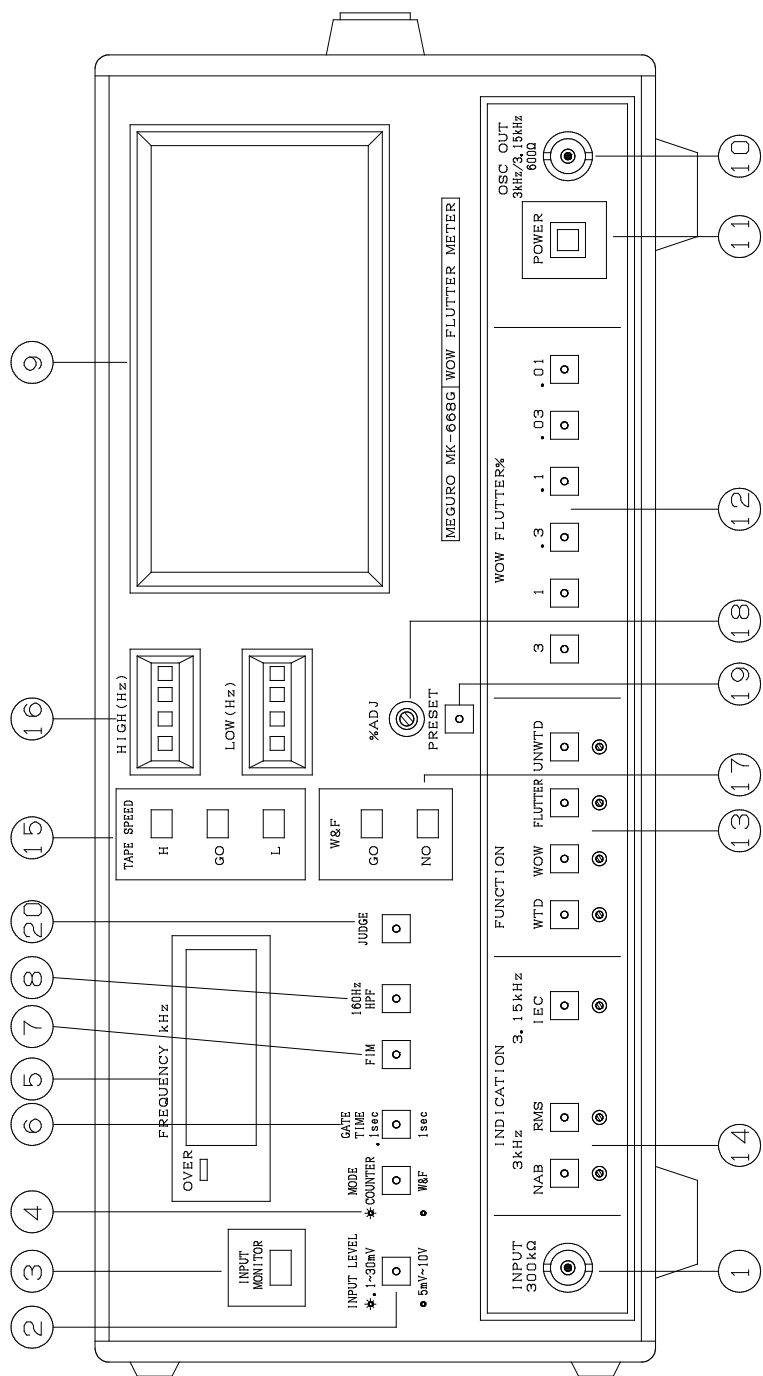
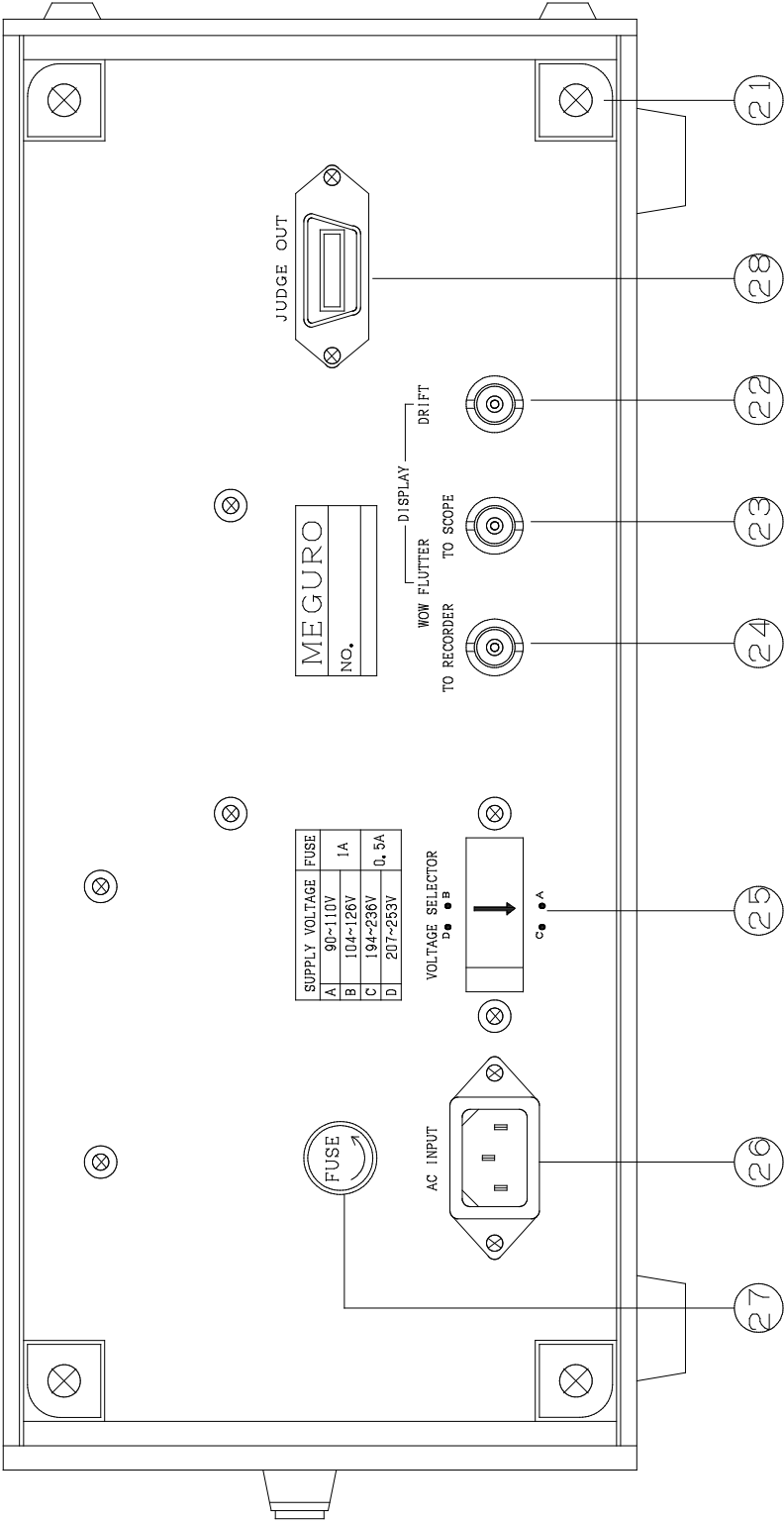



図 2

3.2 外観の説明

正面パネル………図 1（12頁）参照

①　「INPUT 300kΩ」BNC コネクタ
　　測定すべき入力信号を接続するコネクタです。

②　「INPUT LEVEL」スイッチ
　　入力感度を切換えるスイッチです。
　　入力信号のレベルに合わせて選択します。
　　　ランプ点灯している時…………0.1mV～30mV
　　　ランプ消灯しているとき………5mV～10V

③　「INPUT MONITOR」発光ダイオード
　　測定すべき入力信号のレベルが、本器を動作させるのに充分であることを判定するランプです。
　　ランプの点灯電圧は、②「INPUT LEVEL」スイッチに対応し、動作状態であるときに点灯します。

④　「MODE」スイッチ
　　本器の測定モードを、次のように切換えるスイッチです。
　　　ランプ点灯しているとき………周波数カウンタとして単独動作します。
　　　ランプ消灯しているとき………回転むら計として動作します。

⑤　「FREQUENCY kHz」ディジタル表示器
　　測定信号の周波数を表示するカウンタです。

⑥　「GATE TIME sec」スイッチ
　　周波数カウンタのゲート時間を、1sec または 0.1sec に切換えるスイッチです。
　　「GATE TIME」スイッチに対応して小数点の位置が変化し、回転むら測定のときには、3kHz±300Hz、3.15kHz±300Hz の範囲でテープスピードを同時に表示します。
　　特に、周波数カウンタ単独動作の場合、⑥「GATE TIME」スイッチによって、
　　　ゲート時間　1sec を選択した場合………9.999kHz
　　　ゲート時間 0.1sec を選択した場合………99.99kHz
　　上記の周波数を越えますと、OVER ランプが点灯し、表示されている周波数が正確でないことを表示します。

⑦　「FIM」スイッチ

周波数混変調を測定する時に操作します。

ランプ点灯している時は、500Hz の低域フィルタが入り、3kHz 成分を除去した FIM 量を⑨「指示計」により測定することができます。

⑧　「160Hz HPF」スイッチ

ワウ・フラッタの悪い被測定物の周波数混変調を測定する時に操作します。

ランプ点灯しているときは、160Hz の高域フィルタが入り、ワウ・フラッタ成分を除去して正確な FIM 量が測定できます。

⑨　「指示計」

ワウ・フラッタを直読するメータです。

最大指示値が 1 と 3 になっており、⑫「WOW FLUTTER %」スイッチの各ボタンに対応します。

⑩　「OSC OUT」BNC コネクタ

録音用信号源として、3kHz、3.15kHz の出力を取り出す端子です。

⑭「INDICATION」スイッチによって、周波数はつぎのようになります。

RMS、NAB のとき…………………3kHz

IEC（DIN／CCIR）のとき………3.15kHz

⑪　「POWER」スイッチ

本器の電源を供給する為のスイッチです。

電源 ON…………

電源 OFF………

⑫　「WOW FLUTTER %」スイッチ

測定するワウ・フラッタの量によって切換えるスイッチです。

「3%」、「1%」、「0.3%」、「0.1%」、「0.03%」、「0.01%」の 6 レンジあり、それぞれメータの最大値に対応しています。

⑬　「FUNCTION」スイッチ

測定機能を選択するスイッチで、つぎの 4 つのボタンがあります。

a.　「WTD」ボタン

聴感補正を行って、ワウ・フラッタを測定するときに用います。

b.　「WOW」ボタン

ワウ成分（0.5Hz～6Hz）を分離して測定するときに用います。

c.　「FLUTTER」ボタン

フラッタ成分（6Hz～200Hz）を分離して測定するときに用います。

d.　「UNWTD」ボタン

ワウ・フラッタの全成分を測定するときに用います。

⑭　「INDICATION」スイッチ

測定する規格を選択するスイッチで、つぎの 3 つのボタンがあります。

各ボタンの下部にある穴は、各規格の感度調整用の調整穴です。

a.　「NAB」ボタン

ワウ・フラッタを NAB 規格で測定するときに用います。

b.　「RMS」ボタン

ワウ・フラッタを旧 JIS 規格で測定するときに用います。

c.　「IEC」ボタン

ワウ・フラッタを DIN 、CCIR 規格で測定する場合に用います。

⑮　「TAPE SPEED」判定表示ランプ

設定範囲内………………GO（緑）が点灯

上限を外れた場合………H（赤）が点灯

下限を外れた場合………L（赤）が点灯

⑯　「ディジタル」スイッチ

⑮「TAPE SPEED」の上限、下限設定スイッチです。

⑰　「W&F」判定表示ランプ

設定範囲内…………GO（緑）が点灯

設定範囲外…………NO（赤）が点灯

⑱　「% ADJ」半固定ボリューム

⑰「W&F」の判定設定ボリュームです。

⑲　「PRESET」スイッチ

⑱「%ADJ」半固定ボリュームで、⑰「W&F」の判定設定する時に用いるスイッチです。

尚、設定後は再度「PRESET」スイッチを押し、LED ランプ消灯確認後、測定開始して下さい。

⑳　「JUDGE」スイッチ

⑮「TAPE SEED」と⑰「W&F」の判定機能を動作させるスイッチです。

背面パネル………図 2（13頁）参照

㉑　「コード巻き」
本器を使用しないときに、電源コードを保持するコード巻きです。

㉒　「DRIFT」BNC コネクタ
ワウ・フラッタ測定信号のドリフト量を取り出すコネクタです。

㉓　「TO SCOPE」BNC コネクタ
ワウ・フラッタ成分を取り出す端子です。
ワウ・フラッタの波形観測や周波数分析に使用します。

㉔　「TO RECORDER」BNC コネクタ
⑨「指示計」の振れに対応した直流成分を取り出す端子です。
記録計でワウ・フラッタ量を記録する必要があるとき使用します。

㉕　「VOLTAGE SELECTOR」（電源電圧切換器）
電源トランスの一次側端子の切換器で、AC ラインの電圧に合わせて切換えます。
切換えは、切換器プラグの矢印（⇩）を規定の印字（A～D）に合わせて差し込むことで切換えます。なお、A～D の印字に対応する AC ライン電圧については、切換器上部に印刷された表を参照して下さい。

㉖　「AC INPUT」3 ピンコネクタ
電源コードを受けるレセプタクルです。
付属品の電源コードをはめ込み、AC ラインに接続します。

㉗　「FUSE」
電源ヒューズのホルダーです。
使用するヒューズの電流容量は、AC ライン電圧によって異なりますので、表 1または本器背面に印刷された表を参照して下さい。

㉘　「JUDGE OUT」14 ピンコネクタ
テープスピードとワウ・フラッタの GO-NO 判定出力コネクタで、出力電圧は＋5V です。

AC ライン電圧	電源電圧切換器	FUSE
90～110V	A	1A
104～126V	B	
194～236V	C	0.5A
207～253V	D	

表 1

3.3 付属品の説明

入出力コード

BNC プラグと赤黒のミノムシクリップが付いている。長さ 80cm のコードで、BNC 側は本器に接続し、ミノムシクリップ側［赤が Hi、黒が Lo（GND）］は被測定物に接続します。

3.4 使用前の準備

1） 電源を入れる前に、⑨「指示計」の機械的零点が正しく合っているか確認します。位置がずれているときは⑨「指示計」表面にある「零点調整ネジ」を、ドライバで回して合わせて下さい。

2） 本器背面の㉕「VOLTAGE SELECTOR」が、AC ライン電圧に合っていることを確認します。

3） 本器背面の㉖「AC INPUT」に付属品の電源コードを差し込み、AC ラインに接続します。

4） ⑪「POWER」スイッチを ON（▃）にします。⑤「FREQUENCY」の数字表示が点灯し、動作状態になります。

5） 本器パネル面の各スイッチを、次のようにセットします。

⑫「WOW FLUTTER %」…　「3%」を押す。
⑬「FUNCTION」……………　「WTD」または「UNWTD」ボタンを押す。
⑭「INDICATION」…………　測定規格に応じたボタンを押す。
②「INPUT LEVEL」………　「5mV～10V」（LED ランプ消灯）
④「MODE」…………………　「W&F」（LED ランプ消灯）
⑥「GATE TIME sec」………　「1sec」（LED ランプ消灯）
⑦「FIM」………………………「OFF」（LED ランプ消灯）
⑧「160Hz HPF」……………　「OFF」（LED ランプ消灯）
⑲「PRESET」…………………LED ランプ消灯
⑳「JUDGE」…………………　LED ランプ消灯

注 意

1. ワウ・フラッタ測定の際には、適用する規格および条件を確定させてから行ってください。
   NAB、RMS、IEC（DIN／CCIR）規格、および聴感補正の有無などによって、指示値が大幅に変わります。
2. ワウ・フラッタ測定を行う場合、入力信号が 3kHz または 3.15kHz 以外でも、充分な入力があれば、③「INPUT MONITOR」ランプは点灯しますので、⑤「FREQUENCY」の表示が 3kHz または 3.15kHz　±300Hz 以内であることを確かめてください。

3.5 使用法

3.5.1 ワウ・フラッタの測定

1） 最初に録音の必要があるときは、⑩「OSC OUT」コネクタと録音器を、付属品の出力コードで接続して録音します。この場合、測定する規格に応じた周波数（3.15kHz……IEC（DIN／CCIR）規格または 3kHz………その他の規格）を、⑭「INDICATION」スイッチで選択します。

2） 次に、回転むらとテープスピードを測定するときには、テープレコーダまたはその他から得られた再生信号を①「INPUT」コネクタに加えます。
入力レベルが 5mVrms 以上であれば、③「INPUT MONITOR」ランプが点灯し、測定状態にあることを表示します。
また、入力レベルが 5mVrms 以下のときは、②「INPUT LEVEL」スイッチを押して入力感度を上げますと、0.1mVrms 以上の入力レベルで、②「INPUT LEVEL」ランプが点灯します。

注 意

③「INPUT MONITOR」ランプが点灯していても、⑤「FREQUENCY」表示器の表示が 3kHz ±300Hz または 3.15kHz ±300Hz の範囲を外れている場合は、正常なワウ・フラッタの測定結果は得られませんので注意して下さい。

3） ②「INPUT MONITOR」ランプが点灯していても、⑤「FREQUENCY」の表示が 3kHz または 3.15kHz ±300Hz の範囲内であれば直ちにワウ・フラッタが測定できます。
ワウ・フラッタ指示計の示す、ワウ・フラッタ量に応じて、⑫「WOW FLUTTER %」スイッチを「3%」から「1%」、「0.3%」……「0.01%」と順次切換え、⑨「指示計」の読み取りやすいところでワウ・フラッタを測定します。

注 意

DIN 規格または CCIR 規格に基づいてワウ・フラッタを測定する場合、⑨「指示計」は O-P 指示を示しますので、読み取った値に±を付けて下さい。

4）テープスピードも、ワウ・フラッタ測定と同時に 4 桁の周波数カウンタで直読できます。

テープスピードは測定範囲が 3kHz ±300Hz または 3.15kHz ±300Hz の範囲まで読み取れます。なお、この場合は⑬「FUNCTION」スイッチ、⑭「INDICATION」スイッチ、⑫「WOW FLUTTER %」スイッチとは無関係に読み取ることができます。

5）ワウ・フラッタの測定において、ドリフトおよびワウ・フラッタを記録する時は、本器背面の㉒「DRIFT」端子、㉔「TO RECORDER」端子にレコーダを接続して、記録することができます。

なお、㉒「DRIFT」端子の出力は、⑬「FUNCTION」スイッチ、⑭「INDICATION」スイッチおよび⑫「WOW FLUTTER %」スイッチに無関係ですが、㉔「TO RECORDER」端子の直流出力は、⑨「指示計」の振れに対応した出力になります。

6）ワウ・フラッタの波形および周期を観測する時は、本器背面の㉓「TO SCOPE」端子にオシロスコープを接続しますと、ワウ・フラッタの周波数分析もできます。

なお、㉓「TO SCOPE」端子の出力は、⑬「FUNCTION」スイッチの、各ボタンに対応した出力になります。

また、⑫「WOW FLUTTER %」スイッチ、⑭「INDICATION」スイッチの、各ボタンによって出力が増減します。

3.5.2 周波数測定

1）④「MODE」スイッチを「COUNTER ONLY」（ランプ点灯）にして、100mV以上の信号を①「INPUT」端子に加えますと、⑤「FREQUENCY」表示器には、周波数の測定値が「kHz」単位で表示されます。

2）⑥「GATE TIME sec」スイッチを、「1」または「0.1」にしますと、測定範囲を変えることができます。

「1」の場合…………10Hz～9.999kHz
（10kHz 以上で「OVER」ランプ点灯）

「0.1」の場合………100Hz～99.99kHz
（100kHz 以上で「OVER」ランプ点灯）

3）入力レベルが 100mV 以下になりますと、カウンタ動作は停止し、⑤「FREQUENCY」表示器には「0000」と表示されます。

注 意

1）④「MODE」スイッチが「COUNTER ONLY」（ランプ点灯）の場合、③「INPUT MONITOR」は動作しません。

2）④「MODE」スイッチが「COUNTER ONLY」（ランプ点灯）の場合、ワウ・フラッタの測定動作は停止しますので、④「GATE TIME sec」スイッチ、⑪「POWER」スイッチ以外の押ボタンスイッチは無関係になります。
同時に、⑨「指示計」も振れなくなります。

3.5.3 FIM 測定

1) パネル面の各スイッチを、次のようにセットします。

②「INPUT LEVEL」……… ……… 入力レベルにより選択
④「MODE」………………………… 「W&F」(LED ランプ消灯)
⑥「GATE TIME sec」……………… 「1sec」(LED ランプ消灯)
⑦「FIM」…………………… ……… 「ON」(LED ランプ点灯)
⑧「160Hz HPF」…………………… 「OFF」(LED ランプ消灯)
⑫「WOW FLUTTER %」………… 「3%」
⑬「FUNCTION」…………………… 「UNWTD」
⑭「INDICATION」………………… 「IEC」
⑲「PRESET」……………………… LED ランプ消灯

2) 以上の状態で、DIN 45542 の測定用レコード(300Hz と 3kHz の 4 : 1 の混合波)の再生信号を、①「INPUT」端子に加えます。
3) ③「INPUT MONITOR」ランプが点灯し、⑤「FREQUENCY」表示器には「3.000kHz」と表示し、同時に FIM 量を⑨「指示計」に指示しますので、⑫「WOW FLUTTER %」スイッチを、「3%」から「1%」、「0.3%」……「0.01%」と切換え、指示値の読み取り易い所で、FIM 値を測定します。
4) 入力信号として、特に周波数の近いワウ・フラッタ成分が含まれているような場合には、⑧「160Hz HPF」スイッチを ON (LED ランプ点灯) にして、ワウ・フラッタ成分を除去した状態で測定します。

3.5.4 ワウ・フラッタの別な測定法

ワウ・フラッタの「UNWTD」による通常の測定においては、周波数特性 200Hz −3dB の特性ですが、FIM 測定の状態で測定しますと(ただし、⑧「160HzHPF」スイッチは「LED ランプ消灯」)、周波数特性が 500Hz−3dB まで延びています。従って、従来のワウ・フラッタメータでは測定できなかった範囲のワウ・フラッタ成分を測定することができます。

3.6 GO-NO 判定機能

3.6.1 ワウ・フラッタ GO-NO 判定

＜設定および測定＞

1）④「MODE」スイッチが「W&F」であることを確認してください。
（LED ランプ消灯）

2）①「INPUT」には何も接続しないで下さい。（OPEN 状態）

3）パネル面にある⑲「PRESET」スイッチを押します。（LED ランプ点灯）
⑭「INDICATION」と⑬「FUNCTION」を測定項目により選択します。

4）⑫「WOW FLUTTER %」のレンジを選びます。
（例）被測定物の規格が 0.05%以内の場合
「0.1%」スイッチを押します。（LED ランプ点灯）
⑲「PRESET」スイッチを押します。（LED ランプ点灯）
⑱「%ADJ」の半固定ボリュームでメータの指針がスケール中央（0.5）にくるようにドライバーで設定し、再度⑲「PRESET」スイッチを押しますと（LED ランプ消灯）測定状態になります。
次に⑳「JUDGE」スイッチを押し（LED ランプ点灯）判定機能を動作状態にして、①「INPUT」に被測定物を接続しますと、0.05%をオーバーした時は、NO（赤）のランプが点灯し、また 0.05%以内であれば GO（緑）のランプが点灯します。

⑲「PRESET」は、⑫「WOW FLUTTER %」（3～0.01%）の各レンジに対応しています。

GO-NO 判定が不要であれば⑳「JUDGE」ボタンを押し、LED ランプが消灯した状態で測定できます。この時は、「WOW FLUTTER」についてはメータで観測し、「TAPE SPEED」は表示器により観測します。

3.6.2　テープスピード GO-NO 判定

＜設定および測定＞

パネル面の⑯「ディジタル」スイッチ（4 桁、LOW、HIGH）で中心周波数 3000Hz または 3150Hz に対して、下限（LOW)、上限（HIGH）の設定をします。

（例）中心周波数 3000Hz⑥「GATE TIME sec」1sec

下限設定 2910Hz の場合

⑯「ディジタル」スイッチ（LOW）を 2910 と 4 桁表示に設定

上限設定 3010Hz の場合

⑯「ディジタル」スイッチ（HIGH）を 3010 と 4 桁表示に設定

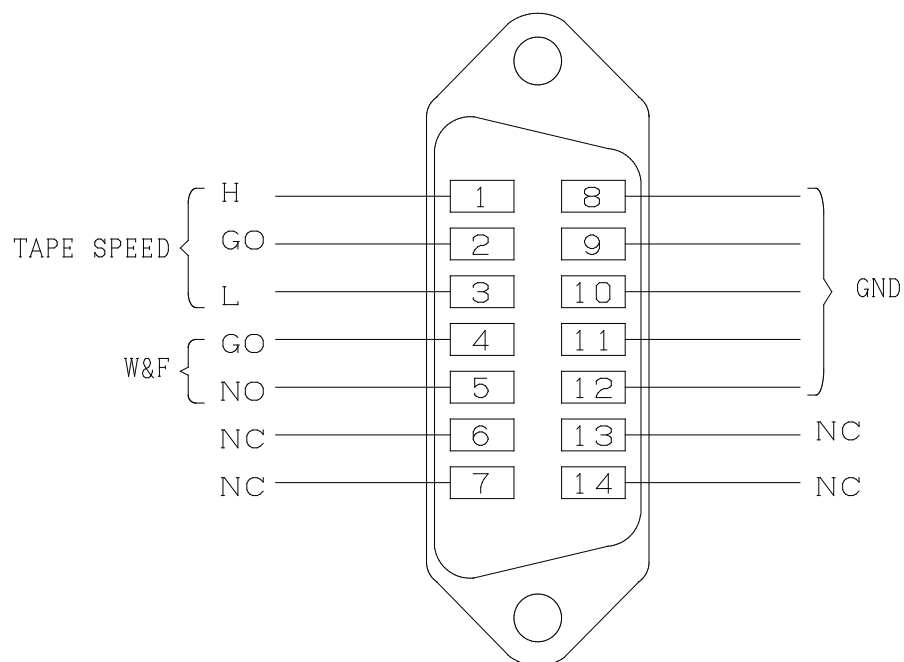
以上で下限、上限設定が完了しましたので、⑳「JUDGE」スイッチを押し（LED ランプ点灯）ますと判定機能が動作状態になります。

被測定物の TAPE SPEED が 2910Hz 以下の時、または 3010Hz 以上になったとき、⑮「TAPE SPEED」の LED ランプは赤（L または H）が点灯します。

2910Hz～3010Hz 内であれば⑮「TAPE SPEED」の LED ランプは緑（GO）が点灯します。

⑮「TAPE SPEED」のみ GO-NO 判定したい場合は、④「MODE」スイッチを COUNTER に切換えますと⑮「TAPE SPEED」の判定機能が動作します。この時、⑰「WOW FLUTTER %」の判定機能は動作しません。

3.6.3 JUDGE OUT（コネクタ配置図）

背面の 14 ピンコネクタから GO-NO 判定出力が得られます。
出力電圧は、＋5V です。

パネル操作ボタン⑳「JUDGE」を OFF にしますと、背面 JUDGE OUT 信号出力も OFF になります。

3.7 使用例

本器を使用する場合の一例として、テープレコーダのワウ・フラッタおよびテープスピードの測定を行う時の接続図を、図 3に示します。

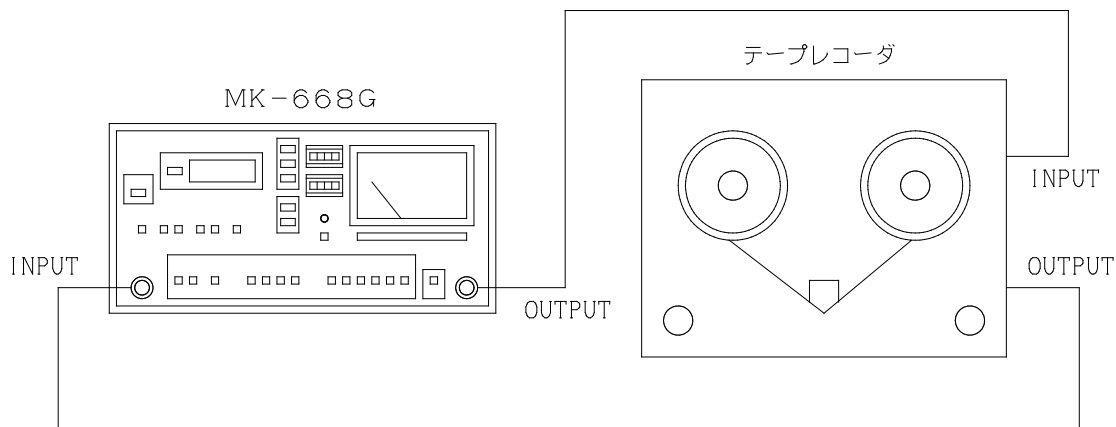



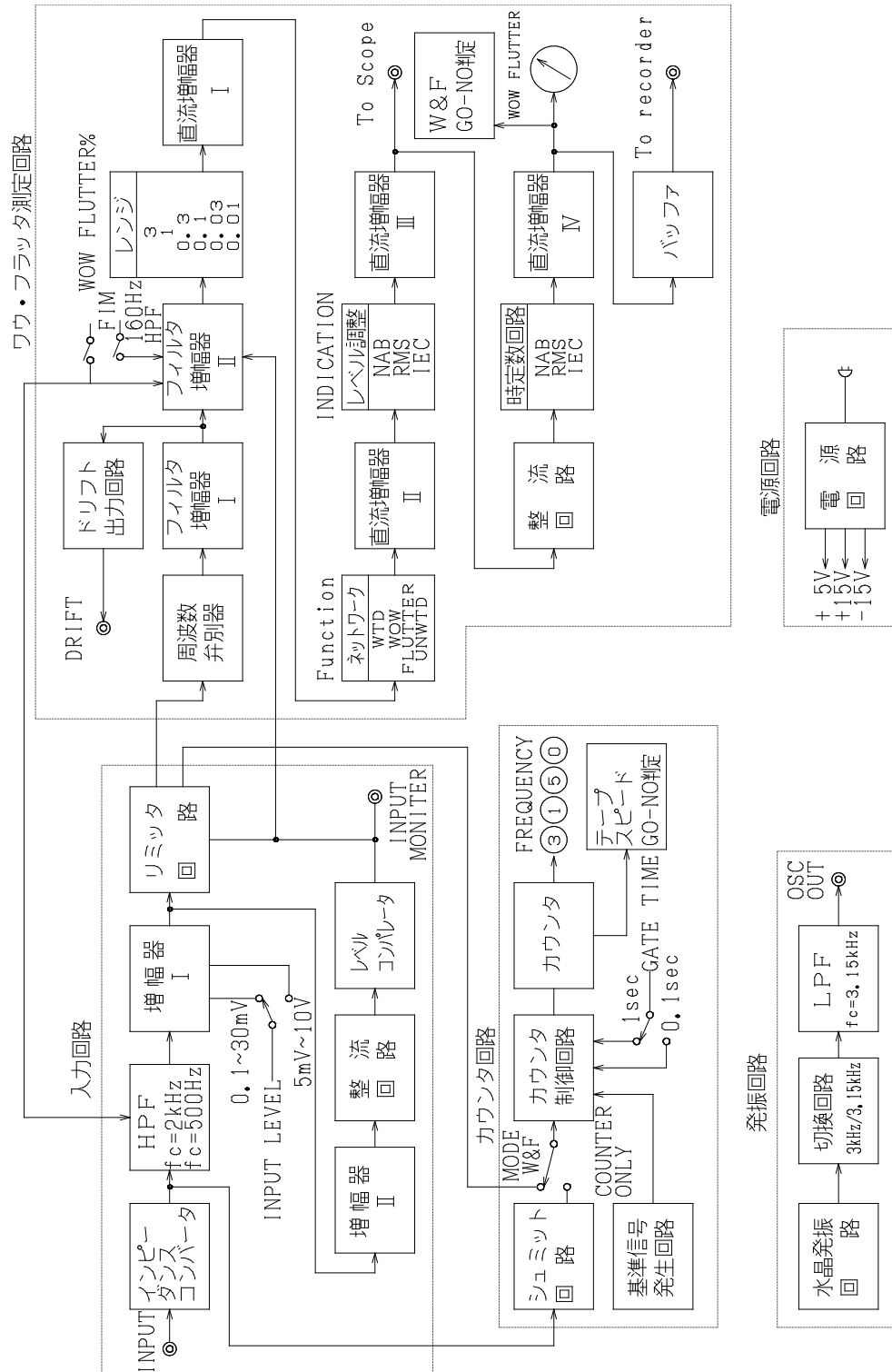
図 3

1) 同時再生測定法………録音しながら再生し、測定する方法
(録音と再生を同時に行える機器のみ)
2) 異時再生測定法………録音した後、巻戻し、再生して測定する方法
3) 異機再生測定法………標準テープまたは他の録音機で録音されたテープを用いて測定する方法

以上の測定法のいずれでも、図 3の接続で行えます。

4　回路説明

4.1 ブロックダイヤグラム

図 4

4.2 動作概要

ブロックダイヤグラムを図 4（28頁）に示します。
入力回路は、入力端子に加わった測定信号を、インピーダンス変換回路および HPF を通して、入力レベルに応じて増幅し、リミッタ回路またはレベルモニタ回路に加えます。レベルモニタ回路では、必要なレベルに増幅したあと整流し、レベルコンパレータに加えます。
ワウ・フラッタ測定回路は、入力回路のリミッタ出力を周波数弁別器を通して、ワウ・フラッタおよびドリフト成分を取り出します。ドリフト成分は、背面の㉒「DRIFT」端子から取り出すことができます。また、ワウ・フラッタ成分は、キャリア成分を取り除くフィルタ増幅器を通し、必要に応じて 4 段の直流増幅器とレンジ切換回路、WTD、UNWTD 等のネットワーク、各規格に応じて切換えるレベル調整回路を通したあと、整流回路に加えて直流化した信号を、時定数回路を通して指示計を振らせます。
なお、整流前の信号、整流後の信号は、それぞれ下記の端子に取り出されます。

整流前の信号………背面の㉓「TO SCOPE」端子
整流後の信号………背面の㉔「TO RECORDER」端子

カウンタ回路は、テープスピード測定用の信号として入力回路のリミッタ出力を、また周波数測定用の信号として同じく入力回路のインピーダンス変換回路出力を、④「MODE」切換スイッチによって選択し、基準信号発生回路、カウンタ制御回路およびカウンタ回路によって計数した数値を、4 桁の表示器に表示します。
発振回路は、水晶発振回路による安定した信号を、3.15kHz および 3kHz の切換回路と LPF を通して正弦波にしています。この信号は、⑩「OSC OUT」端子から取り出せます。
電源回路は、±15V および＋5V の安定化電源回路になっています。

4.3 各回路の概要

ブロックダイヤグラムに従って、各回路を説明します。

4.3.1 入力回路（PCB-1D）………図 5 参照

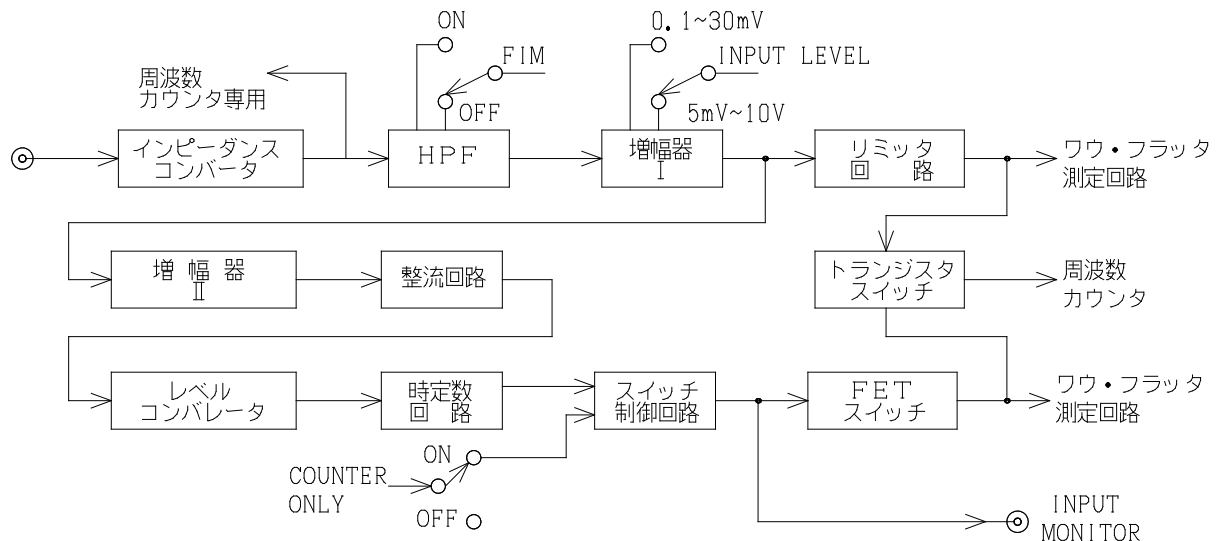



図 5

1）インピーダンスコンバータ　SCH 1

Q1、Q2 のエミッタによって、インピーダンスコンバータを構成しています。D1、D2 は、大入力信号時の Q1 の保護とリミッタの役割を持っています。

エミッタホロアの出力は､HPF の回路と周波数カウンタ専用の回路に加えられています。

2）HPF　SCH 1

ワウ・フラッタ測定用として、U1 1／2 によって構成されたカットオフ周波数 500Hz のアクティブフィルタです。入力信号に含まれるハム等の低域雑音を除去します。

FIM 測定用としては、ワウ・フラッタ測定用 HPF の後に、U1 1／2、U2 1／2 によって構成された、カットオフ周波数 2kHz のアクティブフィルタが接続されます。入力信号に含まれるハム等の低域雑音の他に、3kHz と 300Hz の混合波（FIM 測定用信号）の 300Hz を除去します。

3） 増幅器　SCH 1

U2 1／2 によって構成されています。

利得は、②「INPUT LEVEL」スイッチによって、下記のようになります。

5mV～10V の場合……………22dB

0.1mV～30mV の場合………56dB

雑音再生ヘッドまたはカートリッジから、直接ワウ・フラッタ測定を測定できるように、0.1mV～30mV レンジを備えています。

4） リミッタ回路　SCH 1

U3 によるゼロクロスディテクタで、リミッタを構成しています。

U3 によってリミッタされた信号をカウンタ回路に加えると同時に、C21・R49 で微分し、ワウ・フラッタ測定回路に加えます。

一般に、再生器からの信号は振幅変調を受けており、入力レベルも広範囲ですので、これを一定にする必要があります。

5） レベルコンパレータ　SCH 1

U4 1／2 によって構成されています。

増幅部Ⅱ（U4 1／2)、整流回路（D7、D8、C17、C18 倍電圧整流）によって、直流分に変換された入力信号が、本器を動作させるのに充分なレベルかどうかを判定します。コンパレータの動作基準レベルの設定は、R35 または R36 で行います。

6） 時定数回路　SCH 1

Q8･Q9 によって構成されており、R37 で時間を変えることができます。

入力信号の立上り、立下り時において、⑨「WOW FLUTTER」指示計が振り切れるのを防止する回路です。

7） スイッチ制御回路　SCH 1

「COUNTER ONLY」スイッチと時定数回路の出力およびコネクタ（J101）からの信号を、D11、D12 の OR 動作回路で受け、Q10 と U5 によって、各回路の半導体スイッチ、リレーおよび③「INPUT MONITOR」の LED を制御するように構成されています。

8） 半導体スイッチおよびリレー　SCH 1

Q7、Q19、Q20、Q22、Q23、KD3 による半導体スイッチおよびリレーです。

入力信号レベルが、本器を動作させるのに不充分であるとレベルコンパレータが判断した時に、リミッタ回路、その他の回路の動作を停止させるスイッチおよびリレーです。

4.3.2 ワウ・フラッタ測定回路（K-0465）………図 4（28頁）参照

1） 周波数弁別器　SCH 1

モノステブルマルチメータ（Q12・Q13）と、直流レベルスライド回路（Q14～Q17）を組み合わせて、パルスカウント型の周波数弁別器を構成しています。周波数弁別器の中心周波数は、測定規格が NAB 規格、RMS 規格の場合 3kHz、IEC（DIN／CCIR）規格の場合には 3.15kHz になります。

VR1 は 3kHz、VR2 は 3.15kHZ の中心周波数校正用の調整器です。

2） フィルタ増幅器Ⅰ　SCH 1

U6・U7 によって利得 20dB、カットオフ周波数 500Hz のローパスフィルタを構成しています。

この増幅器は、周波数弁別器の出力を増幅すると共に、3kHz または 3.15kHz のキャリアを除去します。この出力信号は、フィルタ増幅器Ⅱとドリフト出力回路に加えられます。

3） ドリフト出力回路　SCH 1

U8 の増幅器によって構成されており、本器（MK-668F）においては、レンジ切換回路は 1%の位置に固定されています。

U8 は、㉒「DRIFT」端子の出力電圧を、ドリフト±1%あたり±1V にするための増幅器です。ドリフト出力は VR4 で調整できます。

4） フィルタ増幅器Ⅱ　SCH 2

U9・U10 からなるフィルタ回路と、U11 の切換回路および U12 の増幅回路によって構成されています。

U9 1／2 と U10 1／2 からなる 2 段の LPF は、ワウ・フラッタ測定時の 3kHz または 3.15kHz のキャリアを除去するフィルタで、カットオフ周波数は、300Hz です。

U9 1／2 による HPF は、FIM 測定において、特にワウ・フラッタ成分を除去して測定するためのもので、カットオフ周波数は 100Hz です。

FIM とワウ・フラッタを重畳した信号を測定する回路としては、RA1 の減衰器で構成されています。

上記 3 回路を U11 で切換えて U12 で増幅し、レンジ切換回路へ加えています。

5） 直流増幅器Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ　SCH 2、SCH 8

直流増幅器Ⅰ（U14）、直流増幅器Ⅱ（U16）、直流増幅器Ⅲ（U19）は、ワウ・フラッタ信号および FIM の 300Hz 信号を増幅します。

直流増幅器Ⅲの出力は、整流回路に加えられます。

6） 整流回路　SCH 3

U20、D25・D26、RA2 によって絶対値増幅器を構成し、ワウ・フラッタ信号を両波整流して、出力を正極性通過回路（U21）に加えます。正極性通過回路は、整流出力が 0 になったときに、出力インピーダンスが大きくなるようにしてあります。

7） 指示計時定数回路　SCH 3

a. NAB の場合

R128 と指示計の組み合わせによって､平均値指示回路を構成します。指示値は、正弦波実行値でワウ・フラッタ％は校正されています。

b. RMS の場合

R129・R130、C61・C62 の組み合わせによって近似的の波形率（尖頭値／実効値）2 までの真の実効値を指示することができる回路になっています。

c. IEC（DIN／CCIR）の場合

VR6、VR7、R131、C63 によって、充放電時定数を調整することで尖頭値指示を行い､時定数を IEC 規格に示す数値に調整することができるようになっています。放電時定数の調整は、VR6 で行います。

上記の各回路を U22 で切換え、U23 の直流増幅器Ⅳへ加えます。なお、直流増幅器Ⅳの出力は、指示計とバッファを通して、㉔「TO RECORDER」端子へ接続されています。

4.3.3 ワウ・フラッタ GO-NO 判定回路

U37～U42、U33 1／2 で GO-NO を判定します。

4.3.4 カウンタ回路（K-0464）………図 6 参照

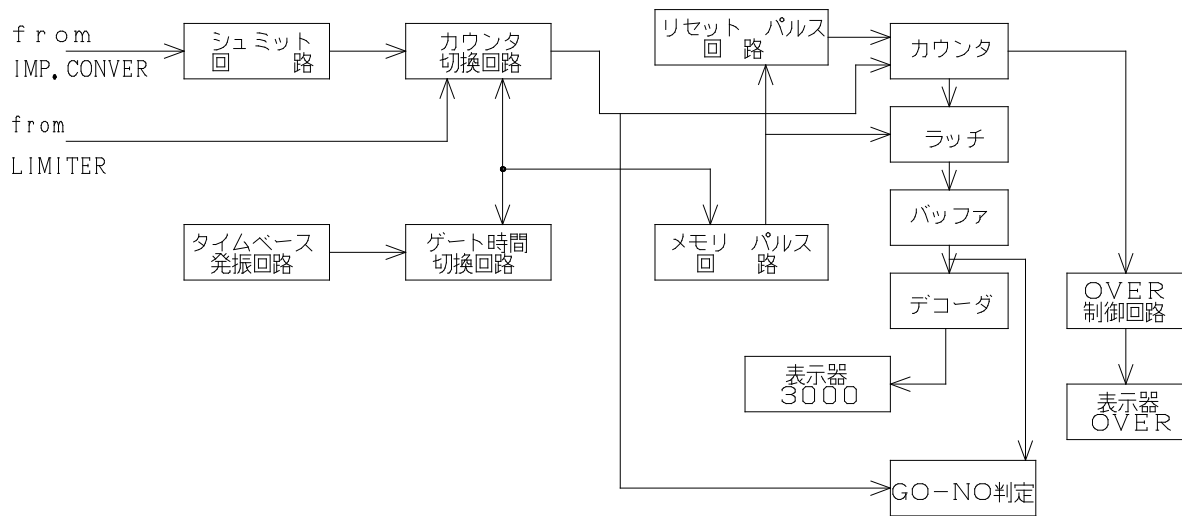



図 6

1）タイムベース発振回路　SCH 5

ゲートを開閉させるための、高確度の基準信号を発生させる回路で、U1 によって構成されています。U1 は、Xtal 内蔵の発振器で、600kHz 原発振を 1／60000 に分周し、10Hz を取り出しています。

2）ゲート時間切換回路　SCH 5

ゲート時間 1sec と 0.1sec を作り出す回路で、U2（10 分周回路）U3（NAND 回路）および U4 によって構成されています。

3）メモリパルス発振回路　SCH 5

U5、R6、C2 によって構成されるモノステーブルマルチで、ゲートが閉じたとき（計数終了）にパルスを発生し、ラッチ回路に加え、計数回路の内容を記録させる働きをします。

4）リセットパルス発生回路　SCH 5

U5、R7、C3 によって構成されるモノステーブルマルチで、メモリ信号が終了した後にパルスを発生し、カウンタ回路に加え、計数回路にリセットします。

5）シュミット回路　SCH 5

本器を周波数カウンタとして動作させる場合の、入力信号を整形する回路で、Q1・U7 によって構成されています。

6）カウンタオンリ切換回路　SCH 5

ワウ・フラッタ測定時の、周波数測定とカウンタオンリを切換える回路で、U8 によって構成されています。

7）カウンタ　SCH 5

U9、U10 によって構成されており、カウンタ回路から送られたパルスを計数し、4 桁の BCD コード出力をラッチ回路に加えています。

8）ラッチ　SCH 5

U11～U13 によって構成されており、カウンタの BCD コード信号を、メモリ、リセットの各信号によって制御されて計数内容を記憶する回路です。

9）バッファ　SCH 5

U21～U23 によって構成されており、ラッチ回路からのコード信号を、GO-NO 判定回路に送り込むためのバッファ回路です。

10）デコーダ　SCH 5

U14～U17 によって構成されており、ラッチ回路からバッファ回路を通して加えられる BCD 信号を、デシマル信号に変換する回路です。デシマル信号出力は、RA1～RA4 の集合抵抗を通して各表示器に加えられます。表示器は、7 セグメントの LED 4 個で構成されています。

4.3.5 テープスピード　GO-NO 判定回路

U24～U36 で GO-NO 判定します。

4.3.6 発振回路　SCH 8………図 4（28頁）参照

X1・X2・U33 および U34 によって構成された水晶発振器から、分周して作られた 3kHz・3.15kHz の信号は、U35 による切換回路を通した後、U36 で構成される 2 段の LPF で正弦波に整形され、⑩「OSC OUT」端子に 0.2Vrms を供給します。

4.3.7 電源回路　SCH 7

電源回路は、±15V 回路、＋5V 回路、AC 入力切換器およびノイズフィルタによって構成されています。

1）±15V 回路

整流方式は、単相全波（センタタップ）の 2 回路を使用し、＋出力と－出力を得ています。なお、IC2・IC3（3 端子レギュレータ）によって、それぞれの DC 出力は安定化されています。

2）±5V 回路

ブリッジ整流を、IC1（3 端子レギュレータ）によって安定化しています。

3）入力電圧切換軌器

AC の入力電圧が、100V、115V、215V、230V のいずれであっても、本器を使用できるように、電源トランス（T001）の 1 次巻線を切換えます

4）ノイズフィルタ

電源ラインに重畳するパルスや雑音を除去するフィルタ（Fil 1）で、150kHz～15MHz 帯の雑音を除去します。

5　保守

5.1 定期点検と再校正

正しい測定を行うためには、本器を常に正確で安定な動作状態に保つ必要があります。そのためには、少なくとも 6 ヶ月に一度は定期点検を行い、必要に応じて再校正を行ってください。

5.2 保管場所および使用条件

1） 本器が、機械的・化学的、あるいはその他の理由によって、故障を引き起こす原因となるような、次に示す環境での使用および保管は避けて下さい。
   a. 直射日光があたるところ
   b. 湿度が高いところ
   c. 埃が多いところ
   d. 振動が激しいところ
2） 本器は、0℃～40℃において、安定に動作するように設計されていますので、0℃以下の場所や、発熱の多い機器の上でのご使用は避けて下さい。

5.3 目視検査

本器の故障を未然に防ぐため、再校正時には本体内部を目視検査して、次の項目をチェックして下さい。

1） 押ボタンスイッチのガタや端子の破損
2） コネクタのゆるみ、またはピンの破損
3） ネジ等の締め付け部分のゆるみやはずれの有無
4） 金属製のゴミの有無
5） 焦げた抵抗器の有無

5.4 ヒューズの交換

ヒューズが切れた場合は、本器の背面にあるヒューズホルダのキャップを矢印の方向に回してはずし、ヒューズを交換して下さい。ヒューズの電流容量は、電源電圧によって表 2のようになりますので、ご注意ください。

㉖「AC INPUT」の規定電圧	ヒューズの容量
100V～120V	1A スローブロー
200V～240V	0.5A スローブロー

表 2

なお、ヒューズを交換してもすぐ切れる場合は、電源回路の故障、±15V または＋5V ラインのショートが考えられますので、故障修理を行ってください。
（6章 故障発見法 57頁 参照）

5.5 本体の上蓋・底蓋の外し方………図 7（39頁）参照

本体の、左右両側面の合計 8 本のネジをはずしますと、上蓋は上方向に、底蓋は下方向に、それぞれ取り外すことができます。

5.6 部品の交換

本器は信頼度を上げるため、厳選された部品を用いています。従って、部品を交換する場合は、なるべく部品定格表に示すものをご使用ください。
なお、部品交換を行う時は不良になった原因をつきとめてから行ってください。

上蓋・底蓋の外し方

図 7

5.7 内部構造図

1） 上面図

図 8

2） 底面図

TP12
VR6
VR5
TP6
VR8
TP15
TP5
TP7
TP11
TP13
TP14
TP10
TP8
TP9
TP2
VR7
VR3
TP1
VR1
VR2
VR4
TP3
VR9
VR11
VR10
TP4

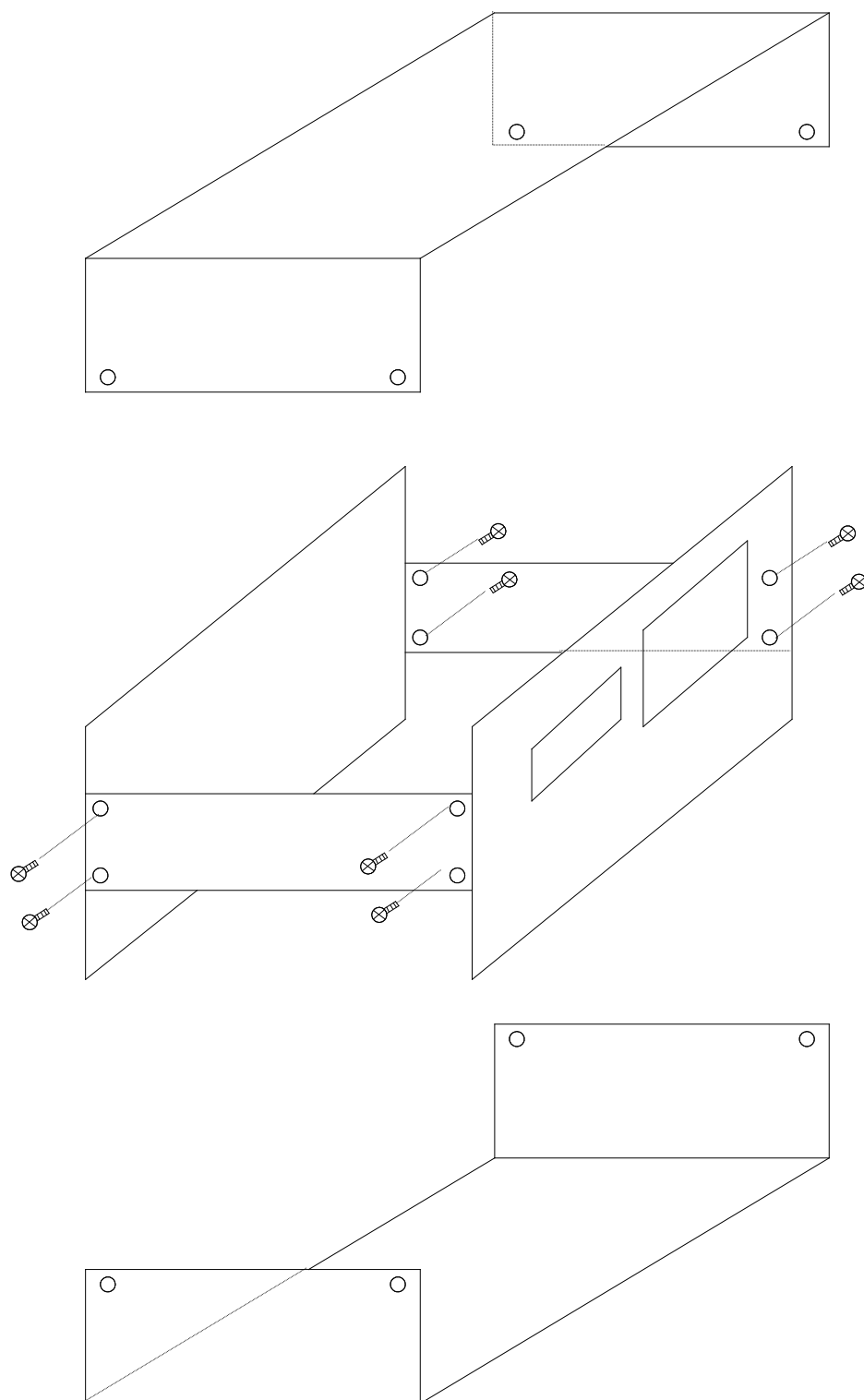
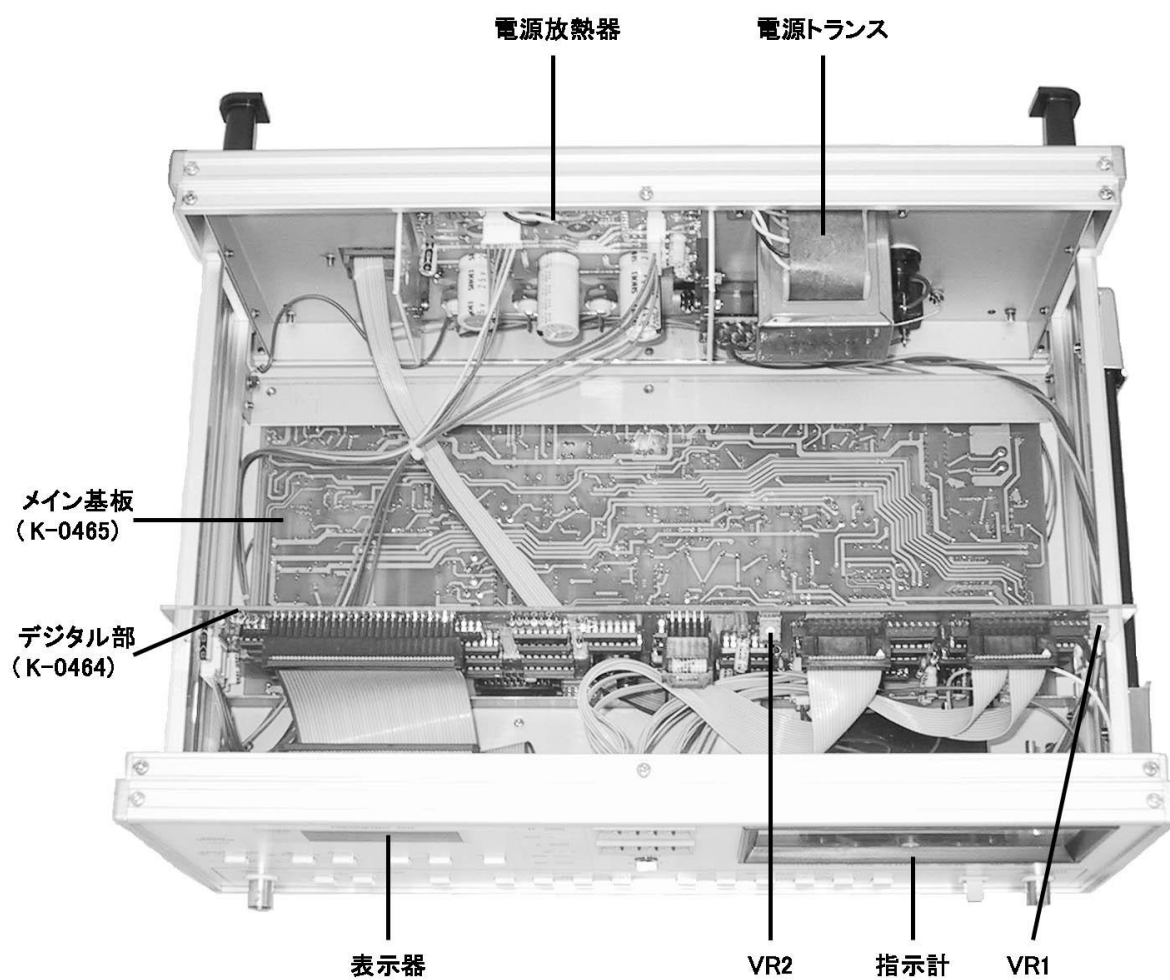
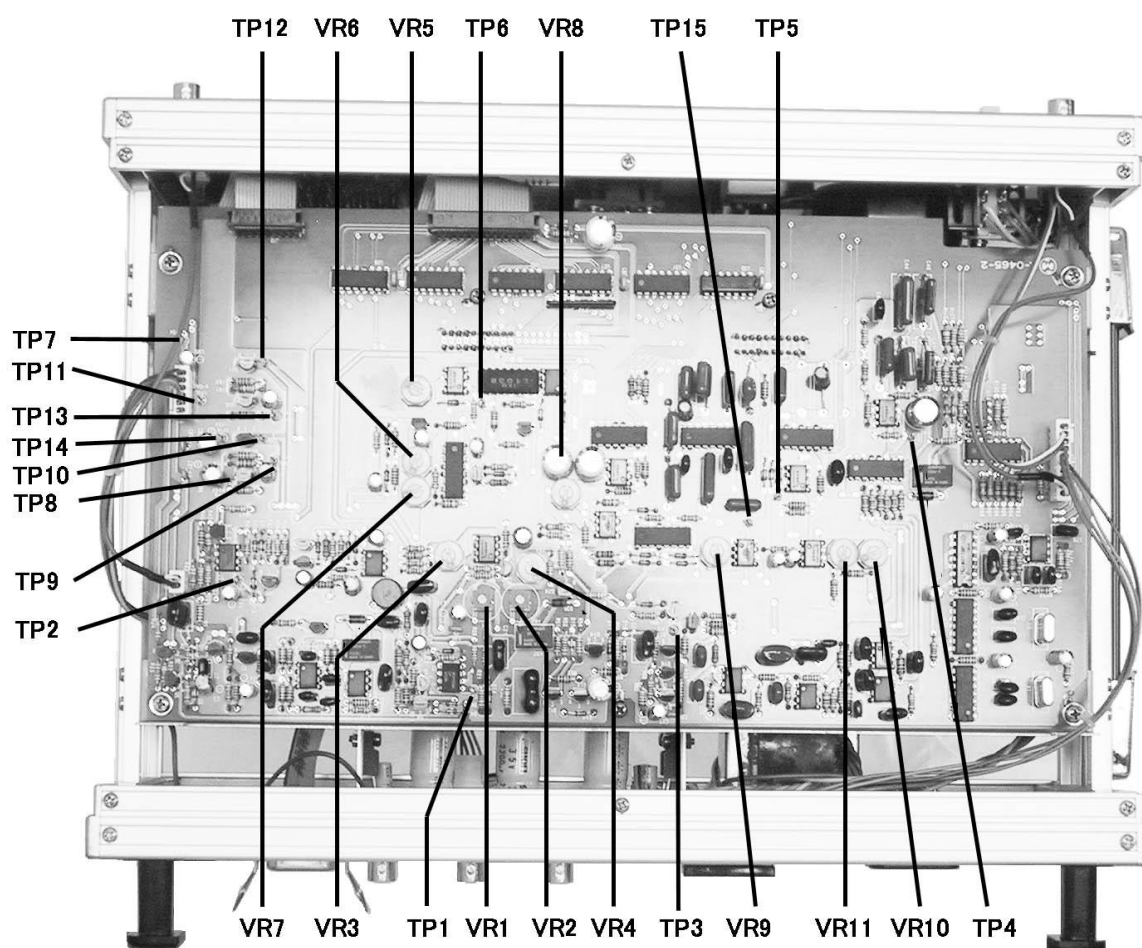



図 9

5.8 プリント板と回路内容

プリント板番号	回路図№	回路内容
K-0465	SCH 1 SCH 2 SCH 3 SCH 4	（入力回路） インピーダンス変換、HPF、前置増幅器、リミッタ、レベルコンパレータ、時定数回路、スイッチ制御回路、半導体スイッチおよびリレー （ワウ・フラッタ測定回路） 周波数弁別器・直流増幅器Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、ドリフト出力回路、フィルタ増幅器、整流回路、指示計時定数回路、発振回路
K-0464	SCH 5 SCH 6	（カウンタ回路）（GO-NO 判定回路） タイムベース発振器、ゲート時間切換回路、リセットパルス発生回路、シュミット回路、デコーダ回路、カウンタオンリ切換回路、W＆F、テープスピード、GO-NO 判定回路
K-0462	SCH 4	表示回路、コントロール系
POWER SUPPLY-1	SCH 7	（電源回路） ±15V 回路、＋5V 回路
POWER SUPPLY-2	SCH 7	（AC 入力電源回路） 入力電源切換器、ノイズフィルタ

表 3

5.9 定期点検および校正に必要な測定器

本器を点検・校正するときには表 4に示すような測定器が必要です。
これらの測定器、特に回転むら校正器がご用意できない場合には、点検、校正は不可能ですので当社営業部にご用命ください。

名称	用途	規格
回転むら校正器	・ワウ・フラッタチェック ・フィルタ特性測定 ・動作性測定	3kHz／3.15kHz
ユニバーサルカウンタ	・テープスピードチェック ・フラッタレート測定	1mHz～1MHz
オシロスコープ	・波形観測	DC～10MHz
電子電圧計	・各部電圧測定 ・入力感度測定	10Hz～500kHz 10μV～300V
デジタルマルチメータ	・各部電圧測定	4.5 桁 0.2V～1000V
低周波発振器	・入力感度測定 ・テープスピードチェック	1Hz～110kHz
抵抗減衰器	・入力感度測定	DC～150kHz、121dB

表 4

5.10 定期点検および校正を行う項目

1） ワウ・フラッタ測定の確度
   RANGE
   FUNCTION
   INDICATION
   IEC（DIN／CCIR）規格に基づく指示計の動特性
2） 入力信号レベル
3） 3kHz、3.15kHz 出力信号レベル
4） 背面パネル出力端子
   DRIFT
   TO SCOPE
   TO RECORDER
5） 周波数カウンタ
6） FIM 測定特性
7） 電源

5.11 定期点検および校正を行う場合の注意事項

注 意

1） 本器の点検・校正は、電源スイッチを ON にした後、約 3 分以上経過してから行ってください。
2） 電源スイッチを入れる前に、指示計の機械的 0 点を確かめてください。
3） 校正用の各測定器については、充分な予熱時間を取ってください。
4） 点検・校正を行う場合、本取扱説明書の各項・回路図を参照し、不明な点を明確にした上で行ってください。
5） 校正を行っても、規格を満足させることが出来ない場合は、どこかが異常のはずですから6章 故障発見法（57頁）を参照し、故障修理を行うか、最寄りの営業所または本社営業部へご連絡ください。

5.12 点検・校正の準備

点検・校正を行う前に次の準備をし、周囲温度が 0℃～40℃の環境で行ってください。

1) 電源を入れる前に、各ボタンを次のようにセットして下さい。
   ⑪「POWER」…………………………… OFF
   ⑬「FUNCTION」……………………… 「WTD」
   ⑭「INDICATION」…………………… 「RMS」
   ⑫「WOW FLUTTER %」…………… 「1%」
   ②「INPUT LEVEL」…………………… 「5mV～10V」(LED ランプ消灯)
   ④「MODE」……………………………… 「W&F」(LED ランプ消灯)
   ⑥「GATE TIME sec」………………… 「1」
   ⑦「FIM」……………………………… 「OFF」(LED ランプ消灯)
   ⑧「160Hz HPF」……………………… 「OFF」(LED ランプ消灯)
2) 本器背面の㉕「VOLTAGE SELECTOR」(電源電圧切換器) が、AC ライン電圧にあっていることを確認します。
3) ⑪「POWER」スイッチを ON にします。

5.13 性能の点検・校正

5.13.1　ワウ・フラッタ測定値の確度

1）WOW FLUTTER %（3，1，0.3，0.1，0.03，0.01%）の点検
[規　　格]………各レンジ　最大指示値の±5%
[校正個所]………なし
[接　　続]………図 10

図 10

回転むら校正器		MK-668G スイッチセット			
		INDICATION	FUNCTION	W-F %	校正（F・S）
CENTER FREQ:3kHz WOW FREQ：4Hz WAVEFORM：SINE WOW FLUTTER：1% INDICATION：JIS OUTPUT LEVEL：100mV 以上		RMS	WTD	1%	RMS （RMS ボタンの下にある調整穴）
※ WOW FLUTTER	0.01%			0.01%	チェック
	0.03%			0.03%	チェック
	0.1%			0.1%	チェック
	0.3%			0.3%	チェック
	1%			1%	チェック
	3%			3%	チェック

※　回転むら校正器は、WOW FLUTTER のみ 0.01%～0.03%変化、他の項目はセットした条件そのままとします。

2） FUNCTION（WTD、WOW、FLUTTER、UNWTD）の点検・校正

[規　　格]………各ファンクション　最大指示値の±5%
[校正個所]………「FUNCTION」スイッチの下にある調整穴
[接　　続]………図 10（46頁 参照）

回転むら校正器		MK-668G スイッチセット			
		INDICATION	FUNCTION	W-F %	校正（F・S）
CENTER FREQ:3kHz WOW FREQ：4Hz WAVEFORM：SINE WOW FLUTTER：1% INDICATION：JIS OUTPUT LEVEL：100mV 以上		RMS	WTD	1%	“RMS” （RMS ボタンの下にある調整穴）
※ WOW FREQ	1Hz		WOW		“WOW”
	30Hz		FLUTTER		“FLUTTER”
			UNWTD		“UNWTD”

※　回転むら校正器は、WOW FREQ のみ 4Hz－1Hz－30Hz 変化、他の項目はセットした条件そのままとします。

3） INDICATION（NAB、RMS、IEC）の点検・校正

[規　　格]………各インディケーション　最大指示値の±5%
[校正個所]………「INDICATION」スイッチの下にある調整穴
[接　　続]………図 10（46頁 参照）

回転むら校正器	MK-668G スイッチセット			
	INDICATION	FUNCTION	W-F %	校正（F・S）
CENTER FREQ:3kHz WOW FREQ : 30Hz WAVEFORM : SINE WOW FLUTTER : 1% INDICATION : JIS OUTPUT LEVEL : 100mV 以上	RMS	UNWTD	1%	“UNWTD”（UNWTD ボタンの下にある調整穴）
INDICATION : NAB	NAB			“NAB”
※CENTER FREQ : 3.15kHz WOW FREQ : 4Hz INDICATION : DIN	IEC	WTD		“IEC”

※　IEC の校正は、CENTER FREQ が 3.15kHz となっています。
　この校正が行える校正器は、目黒電波製 MSW-672 です。

4） IEC に基づく指示計の動特性

指示計の動特性の調整

[接続]………図 10（46頁 参照）

NAB、RMS の場合には、調整の必要はありません。

IEC の場合にのみ、次の順序で調整します。

a. 回転むら校正器（MWS-672）を次のようにセットし、その信号を本器に加えます。

CENTER FREQ………………3.15kHz

FUNCTION……………………DIN PULSE

PLUSE DURATION…………100msec

b. 本器の押ボタンを、次のようにセットします。

⑬「FUNCTION」……………WTD

⑭「INDICATION」………… IEC

⑫「WOW FLUTTER %」… 1%

c. 指示計が周期的に振れ、指示の最小が（0.4 ±0.1）%最大が（1.00 ±0.04）%になることを確認します。もし、ずれている場合は、K-0465 図 9（41頁 参照）の VR6 で調整します。

なお、VR6 を可変した場合は、回転むら校正器を IEC 4Hz・1%の信号にして、再度本器指示計のフルスケールを IEC スイッチの下にある調整穴で調整して下さい。

d. 再び、回転むら校正器を DIN　PULSE・30msec にして、本器指示計の最大振幅が（0.62 ±0.04）%になることを確かめます。

もし、ずれている場合は K-0465 の VR7 で調整します。

注 意

c.～d.項の調整は、数回繰り返して行う必要があります。

e.　続いて、回転むら校正器の PULSE DURATION を、100msec から 60msec、30msec、10msec と順次切換えて、本器指示値の最大幅が、目盛上でそれぞれ次に示す範囲内であることを確かめます。

100msec……………0.96～1.04
60msec……………0.84～0.96
30msec……………0.56～0.68
10msec……………0.18～0.24

f.　指示計の指示が上記の範囲に入らない場合は、指示計に並列に入っている R001 を調整します。
なお、指示計の振れを大きくしたい場合は、抵抗値を小さくします。
また、逆に振れを少なくしたい場合は、抵抗値を大きくする方向に調整します。

5.13.2　入力信号レベル

[規　　格]………0.1mV～30mV、5mV～10V

[校正個所]………特に、調整個所はありませんが、5mV～10V のレンジにして、入力レベル 5mV でモニタランプが点灯することを確認します。
もし、ずれている場合は、K-0465（SCH 1 参照）の R35 または R36 の定数を変更します。次に、0.1～30mV のレンジにして、入力レベル 0.1mV でモニタランプが点灯することを確認します。

[接　　続]………図 11

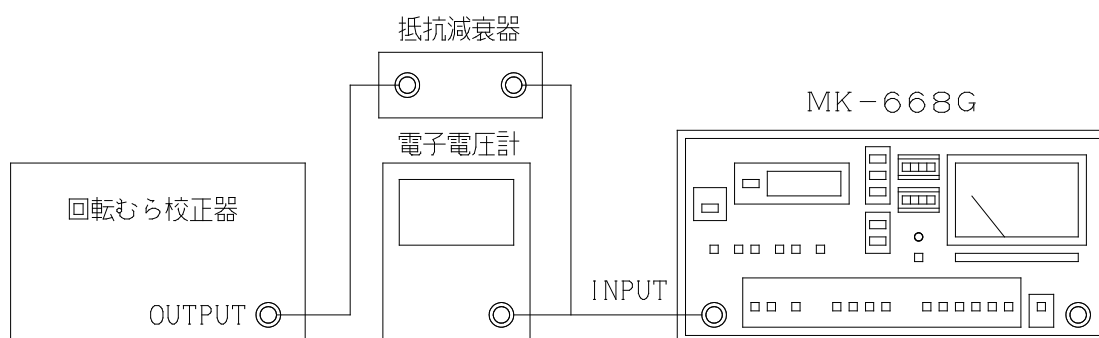



図 11

5.13.3　3kHz、3.15kHZ 出力信号レベル

[規　　格]………0.2Vrms（開放端）
[校正個所]………なし
[接　　続]………図 12

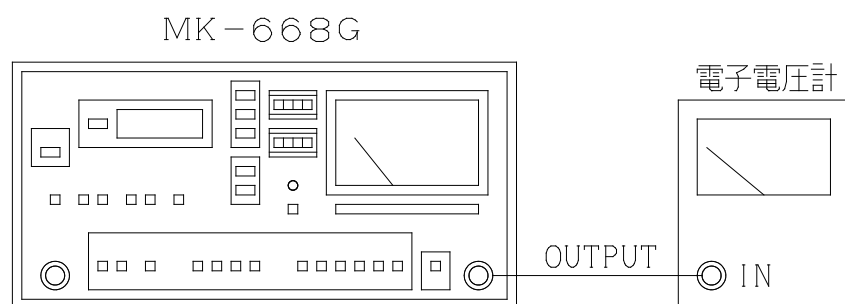



図 12

5.13.4　背面パネルの出力端子

1）DRIFT

[規　　格]………ドリフト±1%当り　±1.0V ±10%
[校正個所]………K-0465 の VR1～VR4
[接　　続]………図 13

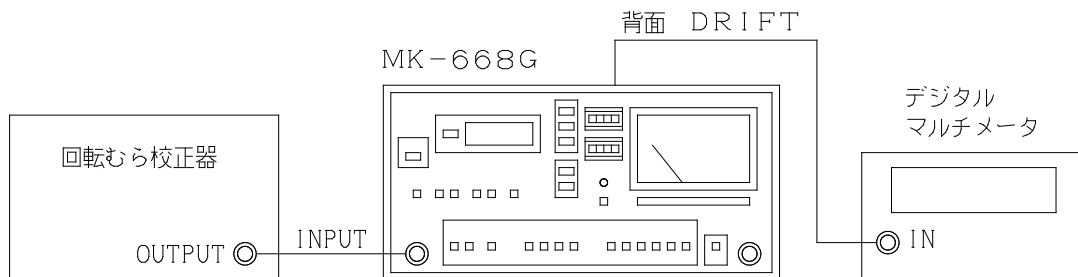



図 13

a. 本器に入力を加えない状態で、デジタルマルチメータの指示が 0V になるように、K-0465（図 9　41頁 参照）の VR3 を調整します。
b. 回転むら校正器（MWS-672）を、次のようにセットし、その信号を本器に加えます。
　CENTER FREQ…………………3kHz
　WOW FLUTTER…………………0%
c. 本器の押ボタンを、次のようにセットします。
　⑭「INDICATION」……………RMS
　⑫「WOW FLUTTER %」……1%
d. デジタルマルチメータの指示が 0V になるように、K-0465（図 9　41頁 参照）の VR1 を調整します。
e. 次に、回転むら校正器の CENTER FREQ を 3kHz ±30Hz 変化させ、デジタルマルチメータの指示が、（±1V ±5%）になることを確認します。
　もし、ずれている場合は K-0465（図 9　41頁 参照）の VR4 を調整します。
f. 次に、本器の⑭「INDICATION」を DIN にセットします。
g. 回転むら校正器の CENTER FREQ を 3.15kHz にします。

h. デジタルマルチメータの指示が 0V になるように、K-0465（図 9　41頁 参照）の VR2 を調整します。

i. 次に、回転むら校正器の CENTER FREQ を 3.15kHz ±31.5Hz 変化させ、デジタルマルチメータの指示が（±1V ±5%）になることを確認します。

2）TO SCOPE

[規　　格]………フルスケール当り 1Vrms ±5%

[校正個所]………なし（規格内であることを確認します）

[接　　続]………図 14

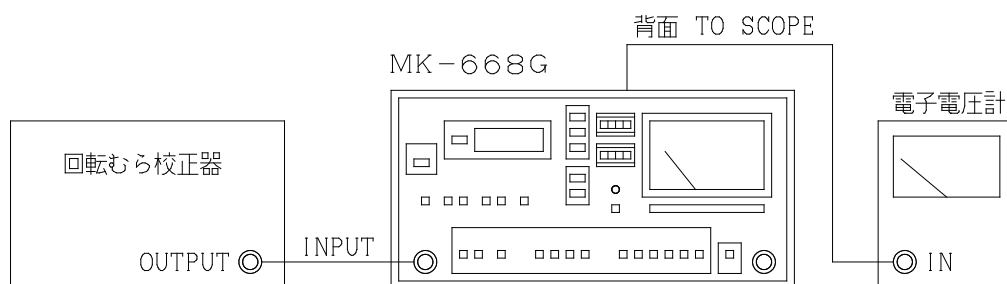



図 14

a. 回転むら校正器（MWS-672）を次のようにセットし、その信号を本器に加えます。

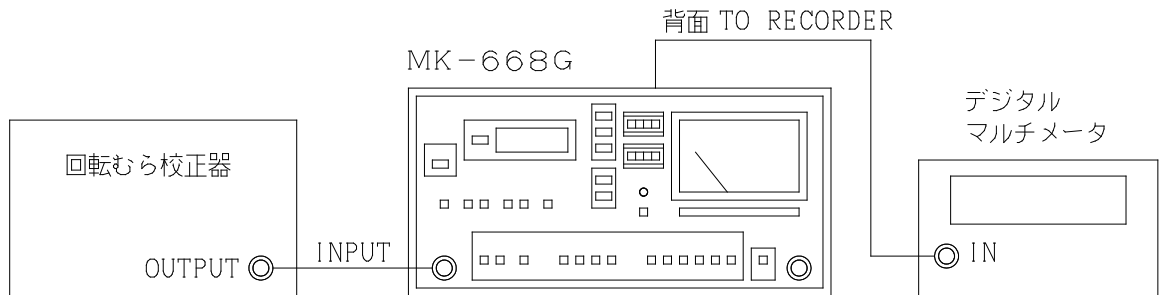
CENTER FREQ……………3kHz
WOW FREQ……………… 30Hz
WAVE FROM……………… SINE
WOW FLUTTER………… 1%
INDICATION………………JIS

b. 本器の押ボタンを次のようにセットします。

⑬「FUNCTION」……………… UNWTD
⑭「INDICATION」…………… RMS
⑫「WOW FLUTTER %」………1%

3） TO RECORDER

[規　　格]……………フルスケール当り 1V ±5%
[校正個所]……………K-0465 の VR11
[接　　続]……………図 15

図 15

a. 本器に入力を加えない状態で、デジタルボルトメータの指示が 0V になるように、K-0465（図 9　41頁 参照）の VR11 を調整します。
b. 回転むら校正器（MWS-672）を次のようにセットし、その信号を本器に加えます。
   CENTER FREQ……………3kHz
   WOW FREQ……………… 4Hz
   WAVE FROM……………… SINE
   WOW FLUTTER%………　1%
   INDICATION………………JIS
c. 本器の押ボタンを、次のようにセットします。
   ⑬「FUNCTION」………………WTD
   ⑭「INDICATION」……………RMS
   ⑫「WOW FLUTTER %」……1%
d. デジタルボルトメータの指示が、規格値内であることと指示値（VR10）を確認します。
e. パネル RMS の VR 可変した場合は、IEC は再調整します。

5.13.5　周波数カウンタ

[規　　格]……………10Hz～99.99kHz　±1 カウント
[校正個所]……………なし
[接　　続]……………図 16

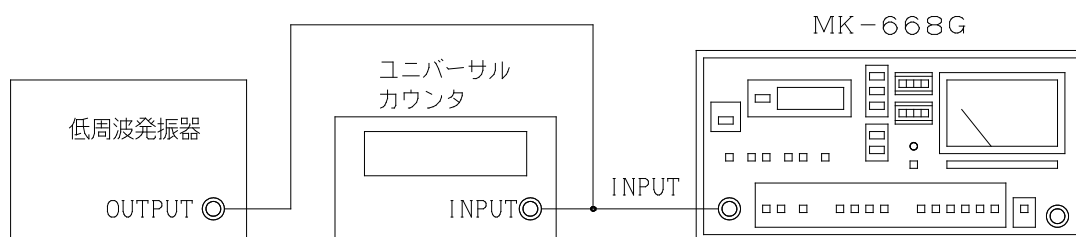



図 16

1） 3.5.2 周波数測定（22頁）の項の要領で、本器を周波数カウンタとしての動作に切換えます。
2） 低周波発振器の周波数を 10Hz～99.99kHz の間で変化させ、外部のユニバーサルカウンタの表示と比較して、1 カウント内であることを確認します。

5.13.6　測定開始時間

[校正個所]……………K-0465 の R37
[接　　続]……………図 11（50頁）

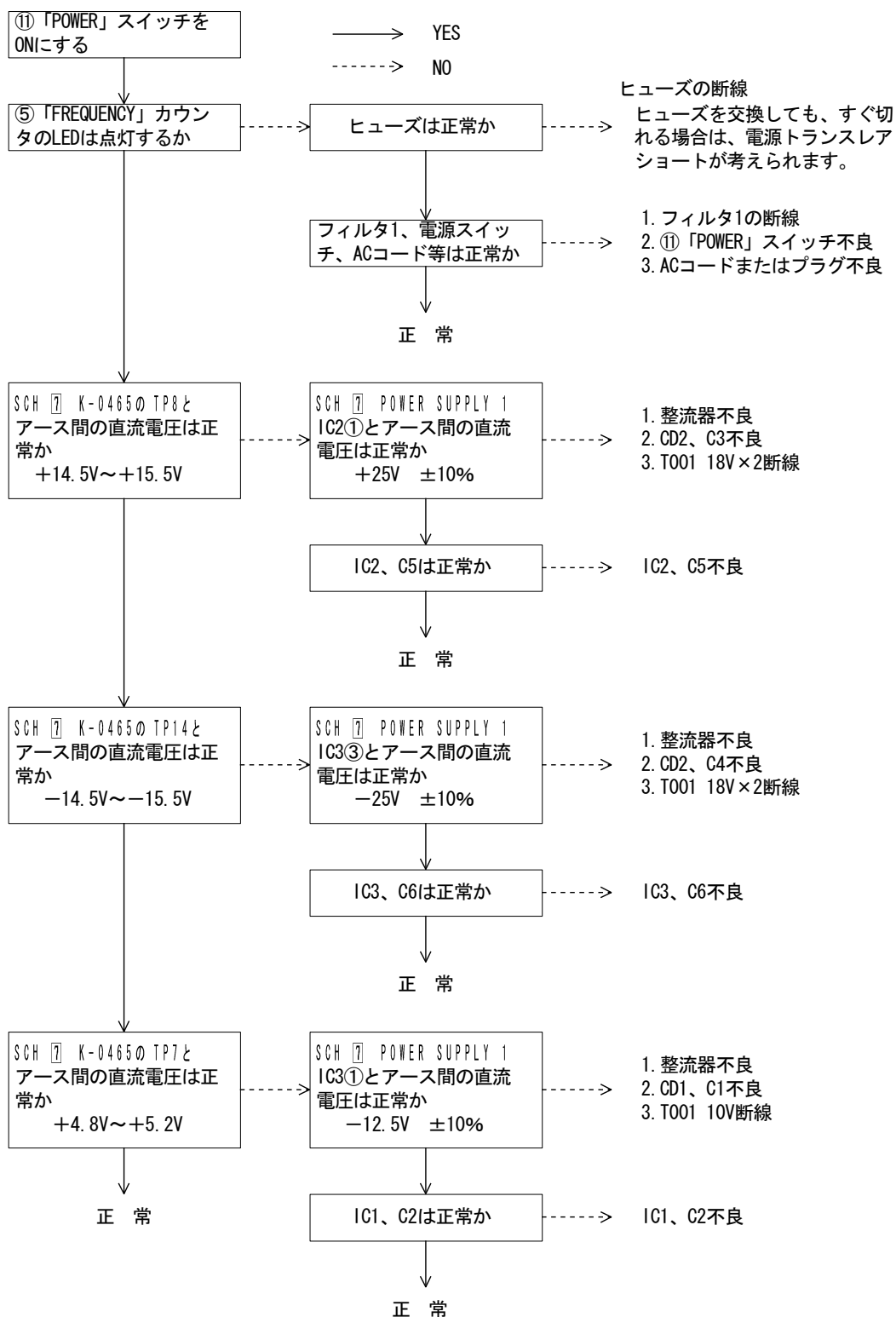
入力端子に信号が加わってから、指示計が振れるまでの時間（約 1～6sec）を必要に応じて設定できます。
本器の出荷時には、1sec にセットしてありますが、下記の要領で K-0465（図 9 41頁 参照）の R37 を調整することで任意に調整できます。

1） 回転むら校正器および本器の各スイッチは、ワウ・フラッタの指示計が任意の値に振れるようにセットします。
2） 次に、本器の②「INPUT LEVEL」スイッチを「5mV～10V」の位置にして抵抗減衰器を調整し、約 1mVrms の信号を入力端子に加えます。
3） この状態で「INPUT LEVEL」スイッチを押して「0.1mV～30mV」にした時点から、指示計が振れるまでの時間をストップウォッチ等で測定します。

5.13.7　電源

公称電圧	出力電圧規格	テストポイント	PCB №.	調整
＋ 5V	±5%	TP7	K-0465	なし
＋15V	±1%	TP8	K-0465	なし
－15V	±1%	TP14	K-0465	なし

6　故障発見法

6.1 電源部（POWER SUPPLY 1,2）

6.2 ワウ・フラッタ測定部（K-0465）

6.3 周波数カウンタ（K-0464）